

“ Hemodynamische instabiliteit tijdens hemodialyse”

Deze richtlijn is gebaseerd op de EBPG on Haemodynamic Instability (Nephrology Dialysis Transplantation May 2007; Vol. 22: page i22-i44. European Best Practice Guidelines for Haemodialysis Part II)

http://ndt.oxfordjournals.org/content/22/suppl_2/ii22.full.pdf+html

Vergeleken werd met:

- NKF K/DOQI clinical practice guidelines for cardiovascular disease in dialysis patients (2005). Section III. State of science. Intradialytic Hypotension.
- NKF K/DOQI clinical practice guidelines for hemodialysis adequacy (2006 update). Guideline 5. Control of volume and blood pressure.

Deze richtlijn is een update van de NFN richtlijn “Hemodynamische instabiliteit tijdens hemodialyse” uit 2008.

Er is een literatuur search gedaan vanaf 2008. Voor zoekstrategie en referenties: zie het addendum.

Sinds 2008 zijn geen nieuwe richtlijnen Hemodynamische instabiliteit (inter)nationaal verschenen.

Er zijn nog weinig nieuwe ontwikkelingen met evidente uitkomst, die een aanpassing van de richtlijn noodzakelijk maken. De op de EBPG richtlijn 2007 gebaseerde NFN richtlijn 2008 blijft daarom gehandhaafd. Voor de onderbouwing en referenties van deze richtlijn wordt verwezen naar het originele document van de EBPG, zie link hierboven. Bij enkele onderdelen zijn in deze update in het commentaar opmerkingen en referenties toegevoegd.

De wijzigingen in de tekst t.o.v. de vorige versie zijn rood weergegeven.

Verantwoordelijk lid NfN Kwaliteitscommissie:

M.J.Krol-van Straaten

HagaZiekenhuis

j.krol@hagaziekenhuis.nl

Geen belangenverstrengeling

De richtlijn bevat aanbevelingen van algemene aard. Het is mogelijk dat in een individueel geval deze aanbevelingen niet van toepassing zijn. Het is de verantwoordelijkheid van de behandelend arts te beoordelen of de richtlijn in de praktijk toepasbaar is. Er kunnen zich feiten of omstandigheden voordoen waardoor, in het belang van een goede zorg voor de patiënt, van een richtlijn moet worden afgeweken.

Richtlijn “ Hemodynamische instabiliteit”

Algemeen:

In dit document is de European Best Practice Guideline “Haemodynamic Instability” samengevat. Voor de onderbouwingen en referenties wordt verwezen naar het oorspronkelijke document Nephrol Dial Transplant May 2007; Vol. 22: page i22-i44. De kwaliteitscommissie van de NFN heeft de EBPG on hemodynamic instability beoordeeld. Waar nodig is er door de kwaliteitscommissie commentaar geplaatst, aangepast aan de Nederlandse praktijk en situatie. Met name de stapsgewijze aanpak (punt 5) wordt nadrukkelijk aanbevolen.

Evidence levels zijn in de EBPG volgens onderstaand schema aangegeven:

- I. Meta-analysis
 - II. Randomized Controlled Trials
 - III. Observational and case-control studies
 - IV. Case series
- Opinion

Hemodynamische instabiliteit tijdens hemodialyse

Intradialytische hypotensie (IDH) wordt gedefinieerd als een daling in systolische bloeddruk ≥ 20 mmHg of een daling van de mean arterial pressure (MAP) van ≥ 10 mmHg tijdens hemodialyse, geassocieerd met klinische symptomen en de noodzaak tot interventie door de dialyseverpleegkundige.

De incidentie van IDH wordt geschat op ongeveer 20%. IDH is geassocieerd met cardiovasculaire events, inadequate dialyse, verminderde shuntoverleving en mesenteriale ischemie. Of IDH een direct negatief effect op mortaliteit heeft, dan wel een marker is van co-morbiditeit blijft voorsnog onopgehelderd.

Risicofactoren voor IDH zijn oudere leeftijd, vrouwelijk geslacht, diabetes mellitus, hyperfosfatemie, andere nierziekte dan glomerulonefritis, en gebruik van nitraten, naast systolische en diastolische disfunctie en autonome neuropathie.

Prevention of IDH

1. Evaluation of the patient

- **Guideline 1.1.1 Hydration state should be regularly assessed by clinical examination (Opinion).**
- **Guideline 1.1.2 Objective methods to assess fluid state should be considered in a patient with frequent IDH when clinical examination is inconclusive (Level III).**
- **Guideline 1.2 Blood pressure and heart frequency rate should be measured frequently during dialysis in order to anticipate IDH (Opinion).**
- **Guideline 1.3 Cardiac evaluation should be performed in patients with frequent episodes of IDH (Opinion).**

Commentaar:

Voorkomen van IDH begint bij een adequate inschatting van het drooggewicht. Lichamelijk onderzoek, eventueel aangevuld met een X-thorax, blijft de basis hiervan. Van de objectieve methodes ter beoordeling van de hydratietoestand heeft alleen het gebruik van vena cava echografie aangetoond een reductie in het optreden van IDH te kunnen bewerkstelligen; deze methode is echter onderzoeker-afhankelijk en de timing van de meting is niet gestandaardiseerd.

Update 2014:

Over gebruik van (nT-pro) BNP als marker is beperkt onderzoek beschikbaar, zonder eenduidige resultaten. Voorsnog lijkt dit geen bruikbare maat (Agarwal 2013, Chazot 2011, Celik 2012).

Bio-impedantie metingen lijken een veelbelovende ontwikkeling, echter er zijn nog te weinig gegevens om hierover een aanbeveling te kunnen doen. (Hur 2013, Onofriescu 2014).

2. Lifestyle interventions

- **Guideline 2.1** In order to control inter-dialytic weight gain and reduce the risk of IDH, dietary salt intake should be assessed and not exceed 6 g/day unless contra-indicated (Evidence level III).
- **Guideline 2.2** Food intake during or just before dialysis should be avoided in patients with frequent episodes of IDH (Evidence level II). In malnourished patients, the haemodynamic effects of food intake during dialysis should be balanced against the nutritional needs of the patient (Opinion).

Commentaar:

Zoutbeperking (<6 gr NaCl of 100 mmol Na per dag) wordt geadviseerd conform de NfN richtlijn Voeding en de DNN richtlijnen.

3. Factors related to the dialysis treatment

3.1 Optimizing ultrafiltration: ultrafiltration profiling and blood volume controlled ultrafiltration

- **Guideline 3.1.1** Pulsed ultrafiltration profiles should not be used for the prevention of IDH (Evidence level III).
- **Guideline 3.1.2a** Individualized, automatic BV control should be considered as a second-line option in patients with refractory IDH (Evidence level II).
- **Guideline 3.1.2b** Manual adjustment of ultrafiltration according to a fixed protocol based on changes in blood volume should not be performed (Evidence level II).

Commentaar:

Het doel is optimaliseren van ultrafiltratie. Vaste UF-profielen lijken eerder ongunstige effecten op IDH te hebben. Ten aanzien van bloedvolumemonitoring is de richtlijn terughoudend. Meerdere studies hebben laten zien dat automatische Blood Volume(BV)gestuurde ultrafiltratie de incidentie van IDH kan verlagen. Deze bloedvolume feedbackopties zijn nog niet op alle hemodialysemachines aanwezig. De EBPG is voorzichtig met de aanbeveling van automatische BV-gestuurde ultrafiltratie met als argument dat er geen studie naar het effect op de mortaliteit is verricht. Dit argument lijkt mede te zijn ingegeven door de onverwachte toename in mortaliteit bij de eerder genoemde studie met protocollaire manuele aanpassing van de ultrafiltratie. K/DOQI noemt eveneens de conflicterende resultaten en doet geen aanbeveling. De KK vindt dat BV-meting kan worden gebruikt bij patiënten met volumeafhankelijke hypotensie om de ultrafiltratiesnelheid aan te passen bij een individueel bepaalde

grenswaarde. Daarnaast kan automatische BV-gestuurde ultrafiltratie worden geprobeerd bij patiënten met IDH.

Update 2014:

De recentere literatuur wijst op de beperkingen: er is niet altijd een verband tussen de verandering in relatief bloedvolume en de bloeddruk (Booth 2011, Dasselaar 2012, Thijssen 2013).

3.2 Dialysate composition

3.2.1 Dialysate sodium

- **Guideline 3.2.1 Although sodium profiling with supraphysiological dialysate sodium concentrations and high sodium dialysate (≥ 144 mmol/l) are effective in reducing IDH, they should not be used routinely because of an enhanced risk of thirst, hypertension and increased inter-dialytic weight gain (Evidence level II).**

Commentaar:

Het routinematige gebruik van natriumprofielen wordt niet geadviseerd, ook niet van zogenaamd natriumneutrale profielen, wegens niet-eenduidige resultaten.

3.2.2 Dialysate buffer

- **Guideline 3.2.2 Bicarbonate dialysis should be used to prevent IDH (Evidence level III).**

Commentaar:

geen

3.2.3 Dialysate calcium

- **Guideline 3.2.3 The use of a dialysate calcium concentration of 1.50 mmol/l should be considered in patients with frequent episodes of IDH, unless contraindications are present (Evidence level II).**

Commentaar:

De richtlijn bespreekt helder de voordelen van een dialysaatcalciumconcentratie van 1.50 mmol/l op IDH en hoe dit zal moeten worden afgewogen tegen de potentiële voordelen van een lagere calciumconcentratie (1.25 mmol/l) op vasculaire calcificaties.

De KDIGO richtlijn Mineral and Bone disease 2010 adviseert een calciumconcentratie tussen 1,25 en 1,50 mmol/l. Bij een calciumconcentratie van 1,25 mmol/l hebben de meeste patiënten een neutrale calciumbalans.

De KK adviseert conform de EBPG richtlijn bij patiënten met IDH als tweedelijns therapie een dialysaatcalciumconcentratie van 1.50 mmol/l.

Update 2014:

Voor toelichting zie de NFN richtlijn Samenstelling dialysevloeistof 2013

3.2.4 Other dialysate components

- **Guideline 3.2.4a** In patients with frequent episodes of IDH, low (0.25 mmol/l) magnesium dialysate should be avoided, especially in combination with low-calcium dialysate (Level II).
- **Guideline 3.2.4b** Glucose-free dialysate concentrations should be avoided in diabetics (Opinion).

Commentaar:

De meest gebruikte dialysaatformularen in Nederland bevatten een magnesiumconcentratie van 0.50 mmol/l. De richtlijn **Samenstelling dialysevloeistof voor HD 2013** stelt: **De combinatie van laag Mg (0.25) en laag Ca (1.25) in dialysevloeistof geeft meer hypotensie. Er zijn weinig onderzoeksgegevens over Mg concentratie in dialysevloeistof. Er is geen reden om af te wijken van de gebruikelijke magnesiumconcentratie van 0.5 mmol/L, tenzij er sprake is van een afwijkende serumconcentratie.**

De meeste conventionele dialysaatformularen hebben een "normale" glucoseconcentratie (5.5 mmol/l of 1 gr/l). Glucosevrij dialysaat wordt met name niet geadviseerd voor patiënten met diabetes mellitus. Naar langetermijneffecten van hoog glucose (11 mmol/l) is onvoldoende onderzoek verricht.

3.3 Dialysis membranes and contamination of dialysate

- **Guideline 3.3** No particular dialysis membranes should be preferred to prevent IDH (Level II).

Commentaar:

AN 69 membranen in combinatie met ACE remming kunnen anafylactoïde reacties uitlokken (**Kammerl 2000**).

3.4 Dialysate and body temperature

- **Guideline 3.4.1** Cool dialysate temperature dialysis (35–36 °C) or isothermic treatments by blood temperature controlled feedback should be prescribed in patients with frequent episodes of IDH (Evidence level I).
- **Guideline 3.4.2** With cool temperature dialysis, dialysate temperature should be gradually reduced in steps of 0.5 °C from 36.5 °C until symptoms are controlled (Opinion).
- **Guideline 3.4.3** Dialysate temperatures <35 °C should not be used (Opinion).

Commentaar:

Het verlagen van de dialysaattemperatuur lijkt een van de belangrijkste methoden om IDH te voorkomen. Er kan nog onderscheid worden gemaakt tussen het eenvoudige verlagen van de dialysaattemperatuur versus isotherme dialyse waarbij de temperatuur tijdens dialyse gelijk wordt gehouden aan de predialysewaarde. Bij de laatste methode wordt uitsluitend de endogene warmteproductie tijdens dialyse gecompenseerd met behulp van geautomatiseerde bloedtemperatuurmonitoring. K/DOQI adviseert deze methode aangezien hierbij minder koudegevoelens en rillingen zouden optreden.

3.5 Convective techniques and isolated ultrafiltration

- **Guideline 3.5.1 Haemo(dia)filtration techniques should not be considered a first-line option for the prevention of IDH, but as a possible alternative to cool dialysis (Evidence level II).**
- **Guideline 3.5.2 Sequential isolated ultrafiltration followed by isovolemic dialysis should not be used as a regular strategy for the prevention of IDH (Evidence level II).**

Commentaar:

De meeste studies met convectieve methodes laten een daling in de frequentie van IDH zien. De bestudeerde convectieve methodes geven vrijwel allemaal ook een daling van de temperatuur, wat op zichzelf al een groot effect heeft.

Agressieve geïsoleerde ultrafiltratie gevolgd door isovolemische hemodialyse wordt niet aangeraden om IDH te voorkomen.

3.6 Dialysis duration and frequency

- **Guideline 3.6 A prolongation in dialysis time or an increase in dialysis frequency should be considered in patients with frequent episodes of IDH (Levels II–III).**

Commentaar:

Het effect van verlenging van de dialyseduur en/of -frequentie lijkt voor een groot deel samen te hangen met een verlaging van de ultrafiltratiesnelheid, maar mogelijk spelen ook andere mechanismen een rol. Frequentere dialyse, overdag of 's nachts hemodialyse dient bij frequente episodes van IDH te worden overwogen.

3.7 Switch to peritoneal dialysis

- **Guideline 3.7 A treatment change to peritoneal dialysis should be considered in patients who remain refractory to interventions for the prevention of IDH (Opinion).**

Commentaar:

Er bestaan geen studies naar het effect van een switch naar peritoneale dialyse bij patiënten met refractaire IDH, maar deze optie lijkt rationeel en dient overwogen te worden. KDOQI noemt ook nog niertransplantatie als alternatieve behandelingsmodaliteit.

4. Avoidance of antihypertensive drugs and prescription of vasoactive medication before dialysis

- **Guideline 4.1 In patients with frequent episodes of IDH, antihypertensive agents should be given with caution prior to dialysis depending on pharmacodynamics, but should not be routinely withheld on the day of haemodialysis treatment (Evidence level III).**
- **Guideline 4.2 Midodrine should be considered if other treatment options have failed (Evidence level I).**
- **Guideline 4.3 L-carnitine supplementation should be considered for the prevention of IDH if other treatment options have failed (Evidence level III).**

Commentaar:

Bij frequente IDH lijkt het raadzaam met name vasoactieve antihypertensiva niet voorafgaand aan de dialyse te geven. KDOQI adviseert bètablokkers wel te continueren omdat deze mogelijk een beschermende rol kunnen hebben bij het optreden van de hypotensie ten gevolge van de zogenaamde Bezold-Jarisch reflex.

Als derdelijns optie kan midodrine gebruikt worden ter verhoging van de tensie. Ook de KDOQI guideline sluit zich hierbij aan. In Nederland is midodrine verkrijgbaar als tablet van 5 mg (startdosis een halve tablet 30 minuten voor dialyse).

Update 2014:

Over carnitinesuppletie is veel literatuur, maar er is geen bewijs voor werkzaamheid (Lynch 2008, Wasserstein 2013). Er zijn echter ook geen bekende nadelige effecten. Het hoofdstuk L-carnitine suppletie is in de recente NfN richtlijn Voeding en Vitaminesuppletie vervallen, wegens het ontbreken van bewijs.

Overweeg antihypertensiva 's avonds in te laten nemen. Systematisch onderzoek naar het effect van inname-tijdstip van medicatie bij hemodialysepatiënten is evenwel niet bekend.

5. Stratified approach to prevent IDH

First-line approach:

- _ Dietary counselling (sodium restriction).
- _ Refraining from food intake during dialysis.
- _ Clinical reassessment of dry weight.
- _ Use of bicarbonate as dialysis buffer.
- _ Use of a dialysate temperature of 36.5 °C.
- _ Check dosing and timing of antihypertensive agents.

Second-line approach:

- _ Try objective methods to assess dry weight.
- _ Perform cardiac evaluation.
- _ Gradual reduction of dialysate temperature from 36.5 °C downward (lowest 35 °C) or
- _ isothermic treatment (possible alternative: convective treatments).
- _ Consider individualized blood volume controlled feedback.
- _ Prolong dialysis time and/or increase dialysis frequency.
- _ Prescribe a dialysate calcium concentration of 1.50 mmol/l.

Third-line approach (only if other treatment options have failed):

- _ Consider midodrine.
- _ Consider L-carnitine supplementation. (zie commentaar)
- _ Consider peritoneal dialysis.

Commentaar:

De kwaliteitscommissie beveelt de bovenstaande stapsgewijze aanpak ter preventie van IDH nadrukkelijk aan. (Conform Agarwal 2012)

Update 2014:

T.a.v. carnitine zie punt 4.3

Midrodrine wordt genoemd in de ERBP richtlijn, hierover is weinig literatuur.

Voor overzicht zie de review van Reilly (2014).

6. Treatment of IDH

6.1 Trendelenburg position

- Guideline 6.1 The Trendelenburg position should be considered in the treatment of IDH. However, efficacy may be limited (Opinion).

6.2 Stopping ultrafiltration

- Guideline 6.2 Ultrafiltration should be stopped during an episode of IDH (evidence level III).

6.3 Infusion fluids

- Guideline 6.3.1 Isotonic saline should be infused in patients unresponsive to stopping ultrafiltration and Trendelenburg's position during an episode of IDH (Evidence level II).
- Guideline 6.3.2 Infusion of colloid solutions should be considered in patients who remain unresponsive to saline infusion (Evidence level III).

6.4 Protocol-based treatment

- **Guideline 6.4 The development a centre-specific protocol, with stepwise interventions for the treatment of IHD should be considered (Evidence level III).**

Commentaar:

Het uitvoeren van bovenstaande handelingen bij optreden van IDH, zoals de patiënt in Trendelenburg's positie leggen en het stoppen van de ultrafiltratie, is wijdverbreide therapie maar blijkt niet geheel evidence-based. Toch worden deze handelingen op rationele gronden aanbevolen. Wanneer herstel van IDH uitblijft ondanks het stoppen van de ultrafiltratie en het in Trendelenburg leggen, wordt infusie van NaCl 0.9 % als eerste aanbevolen.

Update 2014:

Het gebruik van colloïden, met name zetmeelpreparaten staat in zijn algemeenheid ter discussie (Perel 2013). Bij dialysepatiënten zijn er weinig gegevens (Fortin 2010, Rostoker 2011). Gebruik is zelden nodig en terughoudendheid wordt aanbevolen.

Addendum

Literatuur search 2008-2014, search strategie:

Zoektermen: dialyse, intermitterende hemodialyse, hypotensie, hemodynamische instabiliteit.

Resultaat gelimiteerd op basis van:

- richtlijn, systematic review, RCT,
- of clinical trial.
- gepubliceerd in afgelopen 5 jaar,
- Engels, met abstract.

Referenties van de update 2014:

Algemeen

Agarwal R. How can we prevent intradialytic hypotension. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2012;21:593-9.

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22914686>)

Reilly RF. Attending rounds: a patient with intradialytic hypotension. *Clin J Am Soc Nephrol* 2014;9(4):798-803. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24385517>
Review en case report.

BNP

Agarwal R. B-type natriuretic peptide is not a volume marker among patients on hemodialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2013; 28 (12): 3082-3089.

<http://ndt.oxfordjournals.org/content/28/12/3082.long>

Chazot C, Vo-van C, Zaoui E et al. Fluid overload correction and cardiac history influence brain natriuretic peptide evolution in incident haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2011 Aug;26(8):2630-4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21273234>

Celik G, Silinou E, Vo-van C et al. Plasma BNP, a useful marker of fluid overload in hospitalized hemodialysis patients. *Hemodial Int.* 2012 Jan;16(1):47-52.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22099627>

Bioimpedantie

Hur E, Usta M, Toz H et al. Effect of fluid management guided by bioimpedance spectroscopy on cardiovascular parameters in hemodialysis patients: a randomized controlled trial. *Am J Kidney Dis* 2013;61(6):957-65.

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23415416>). RCT (N156). allen bio impedantiemeting; helpt streefgewicht bepaald op grond van kliniek (bioimp. gegevens achtergehouden), helpt bioimp. gegevens meegenomen. Impedantiegroep: LV mass index, LA volume index, RR en arteriële stijfheid parameters namen af i.t.t. controlegroep.

Onofriescu M, Hogas S, Voroneanu L et al. Bioimpedance-guided fluid management in maintenance hemodialysis: a pilot randomized controlled trial. *Am J Kidney Dis* 2014; pii: S0272-6386(14)00495-8. doi: 10.1053/j.ajkd.2014.01.420. [Epub ahead of print] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24583055>
N131; gerandomiseerd, niet geblindeerd

Seibert E, Müller SG, Fries P et al. Calf bioimpedance spectroscopy for determination of dry weight in hemodialysis patients: effects on hypertension and LVH. *Kidney Blood Pressure Research* 2013;37(1):58-67. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23548813>). N=11(15), strefgewicht ingesteld op grond van bio-impedantie. Lagere LV mass, lagere RR en minder antihypertensieve medicatie in de loop van follow-up vanaf baseline naar dry weight tot na 6 maanden. Studie underpowered.

BVM metingen:

Booth J, Pinney J, Davenport A. Do changes in relative blood volume monitoring correlate to hemodialysis-associated hypotension? *Nephron Clin Pract* 2011;117:179-83. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20805690>. Klinische studie 72 stabiele HD patienten, midweek dialysesessie. Conclusie: Geen relatie tussen verandering in relatieve BVM en intradialytische bloeddruk.

Dasselaar JJ, Van der Sande FM, Franssen CFM. Critical evaluation of blood volume measurements during hemodialysis. *Blood Purif* 2012;33:177-82. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22269777>. Review.

Thijssen S, Kappel F, Kotanko P. Absolute blood volume monitoring in hemodialysis patients: why is it relevant and how to measure it. *Blood Purif* 2013;35:63-71. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23343548>. Review. Heeft beperkingen.

Membranen

Kammerl MC, Schaefer RM, Schweda F et al. Extracorporeal therapy with AN69 membranes in combination with ACE inhibition causing severe anaphylactoid reactions: still a current problem? *Clin Nephrol* 2000;53(6):486-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=10879671#>

Carnitine

Lynch KE, Feldman HI, Berlin JA et al. Effects of L-carnitine on dialysis-related hypotension and muscle cramps: a meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2008;52:962-71. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18706751>. Meta-analyse. Geen evidence voor effect carnitine.

Wasserstein AG. L-carnitine supplementation in dialysis: treatment in quest of disease. *Semin Dial* 2013;26:11-5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23173999>. Review.. Veilig, maar geen evidence.

Hypertensie

KDOQI Clinical Practice Guidelines for Cardiovascular Disease in Dialysis Patients https://www.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines_cvd/guide12.htm:. Guideline 12.4b. Antihypertensive drugs should be given preferentially at night, because it may reduce the nocturnal surge of blood pressure and minimize intradialytic hypotension, which may occur when drugs are taken the morning before a dialysis session. (C)

Colloïden

Rostoker G, Griuncelli M, Loridon C et al. A pilot study of routine colloid infusion in hypotension-prone dialysis patients unresponsive to preventive measures. J Nephrol.2011;24:208-17. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21360469>

Fortin PM, Bassett K, Musini VM. Human albumin for intradialytic hypotension in haemodialysis patients. Cochrane Database Syst Rev 2010 nov 10:(11):CD006758 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21069691>. No randomised or controlled trial was identified comparing albumin to crystalloids (other than normal saline) or non-protein colloids, or a combination of both, in the treatment of symptomatic hypotension during dialysis. One double blind cross-over RCT in 45 assessible dialysis patients showed that 5% albumin is not superior to normal saline for the treatment of symptomatic hypotension in hemodialysis patients with a previous history of IDH.

Perel P, Roberts I, Ker K. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. Cochrane Database Syst Rev 2013 febr 28;2:CD 000567. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23450531>. 78 eligible RCT's, crossover trials excluded. Author's conclusions: There is no evidence from RCT'S that resuscitation with colloids reduces the risk of death compared to resuscitation with crystalloids in patients with burns, trauma or following surgery. Furthermore the use of hydroxyethylstarch might increase mortality.